

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-168620

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

H04N 1/46

H04N 9/73

(21)Application number : 09-370320

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 04.12.1997

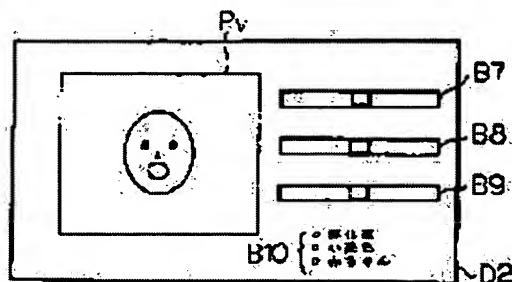
(72)Inventor : ENOMOTO HIROMICHI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD, INPUT DEVICE AND RECORD MEDIUM THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily select colors by deciding candidates for a color to be change corresponding to a display image, selecting the color to be changed among the color candidates and changing a decided color change area to the selected color.

SOLUTION: A user selects and input threshold TH-edge that detects a flesh-colored area by using a scroll bar B7. A computer detects a flesh colored area that does not include eyes and a mouth by using the threshold. The computer shows the detected flesh colored area. The user selects and inputs a ratio which mixes it with a color before conversion by using a scroll bar B8. Next, color to be changed is selected and inputted, a scroll bar B9 is used as a means which selects and inputs the color to be changed. The bar B9 shows candidates for colors to be changed. The computer performs processing which changes a decided color change area to a selected color, e.g., performs charge in flesh-colored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 6 8 6 2 0

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 6 月 22 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387
1/46
9/73

H 0 4 N 1/387
9/73 Z
1/46 Z

審査請求

未請求

請求項の数 1 6

F D

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-370320

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 12 月 4 日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 榎本 洋道

東京都八王子市石川町2970番地

コニカ株

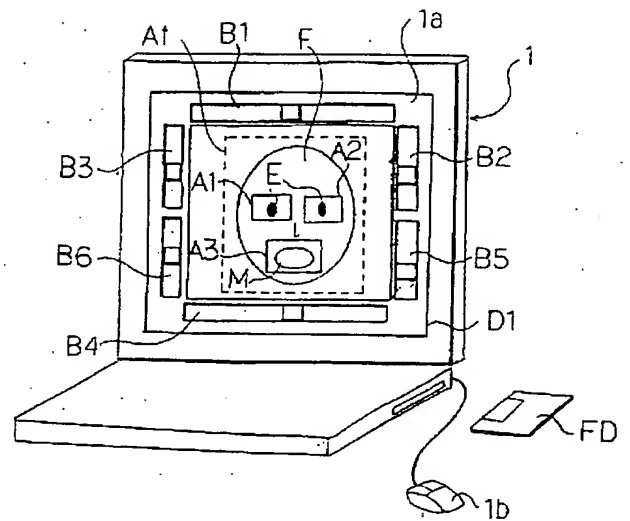
式会社内

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、入力装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像情報が可視化された場合において、可視化された画像の色を好みの色に容易に、そして自然に変換する画像処理方法を提供する。

【解決手段】 たとえば、人物や背景を含んで撮影した場合において、色を変更する対象として人物または背景を特定することにより、変更可能な色の範囲をある程度絞り込み、更に被写体の人種や空の状態によっても、変更可能な色の範囲が更に絞りこられるため、ユーザーは、その絞り込まれた色の中から、変更したい色を選択することができ、それにより色の選択が容易になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示画像に対し、色を変更する色変更領域を特定するためのパラメータを入力するステップと、前記パラメータに基づいて、色変更領域を決定するステップと、

前記表示画像に応じて、変更する色の候補を決定するステップと、

前記決定された色の候補の中から、変更する色を選択するステップと、

前記決定された色変更領域を前記選択された色に変更するステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 表示画像の種類を選択するステップを有し、

前記表示画像に応じて、変更する色の候補を決定する前記ステップは、前記選択された画像の種類に応じて変更する色の候補を決定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 変更する色の候補を表示する前記ステップにおいて、1つの色彩情報のみを変数として、前記表示する色の候補を決定することを特徴とする請求項 1又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記パラメータは、色変更領域内の位置情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記パラメータは、色変更領域を特定する閾値情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記候補から色を選択する前記ステップは、色を変更する領域における、変更前の色と選択された色との混合の割合の候補を表示することを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記画像を表示手段上に表示し、前記領域を特定するステップと前記色を選択するステップにおいて、前記表示手段上に前記画像と共に前記領域特定のためのパラメータ及び変更する色の候補の表示を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理を実行するための入力装置であって、前記画像を表示する表示手段と、前記表示手段上に前記画像と共に、前記領域を特定するための情報及び色の候補を表示する手段とを有することを特徴とする入力装置。

【請求項 9】 画像の色を変更すべき領域を特定する前記ステップは、人間の肌色に基づき、前記特定された領域から、色を変更すべき人間の顔領域を更に識別するステップを有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 10】 画像の色を変更すべき領域を特定する

前記ステップは、人間の顔の部位に基づき、特定された領域から人間の顔領域を識別するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記人間の顔の部位は、前記表示手段上に表示された人間の眉、目、口の少なくとも一つであり、前記部位は前記ダイアログボックスを介して指定されることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

10 【請求項 12】 前記一つの色彩情報は、人間の肌の特徴を示す情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】 前記変更する色は、画像情報として記録された空の色であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載の画像処理方法。

20 【請求項 14】 画像の色を変更すべき領域を特定する前記ステップは、空の色に基づき、前記特定された領域から、色を変更すべき空の領域を更に識別するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】 前記一つの色彩情報は、空の色の特徴を示す情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 16】 請求項 1 乃至 7 及び 9 乃至 13 のいずれかに記載の画像処理方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、デジタルカメラで撮影された人物や風景等をディスプレイ上に表示して、その顔の肌色や空の色、植物の緑等を好みの色に変更する技術に関するものである。

【0002】

40 【従来の技術】デジタルカメラにより人物や風景を撮影し、ディスプレイ上に表示することが行われている。しかしながら、実際の撮影においては、たとえば露光が自然光であったり蛍光灯の光であったりするが、それにより被写体からの反射光の状態が異なるため、撮影された画像情報に基づきディスプレイ上に表示された被写体の色が、必ずしもユーザーの好みの色になるとは限らない。従って、被写体の色を好みの色に変更したいという要求がある。

【0003】

50 【発明が解決しようとする課題】ここで、人物の顔を撮影した場合を例に取ると、その肌色を好みの色に変換するためには、まず肌色領域を抽出し、変換する肌色の候補を表示し、その中から好みの肌色を選択して変換するというステップが必要である。肌色を変更することに関しては、従来、特開平 8 - 1 5 3 1 9 7 号に記載されているように、人物の画像から自動的に肌色を検出する技

術が研究されている。しかし、撮影されたシーンにより顔の肌色は異なり、また同一の顔においても光と陰の関係から左右で肌色が大きく異なる場合もあり、従って肌色領域の抽出精度をあげることは難しく、撮影された顔の色によっては細かく領域分けが必要になる等、複雑な計算を必要としていた。

【0004】また、ディスプレイ上に、撮影された顔とともに、肌色の候補を表示するカラーパレットを表示し、表示された複数の色の中から好みの色をユーザーが指定することにより、その色に肌色を変更する従来技術もある。しかしながら、一般的にカラーパレットには不要な色が含まれていることが多いため、ユーザーが選択しにくいという問題がある。一方、選択しやすくするために色の候補を少なくすると、好みの色が選べない場合が生ずる。更に、好みの肌色を選択して変換するステップでは、変換する前の色とある割合でミックスすることが多いが、この割合をユーザー側で任意に選択することができないという問題もある。

【0005】更に従来技術によれば、ユーザーが、上記の処置をディスプレイに表示されたダイアログボックス上でプレビュー画像を表示して、画像を見ながらパラメータを調整する場合が多いが、すべてのステップを単一のダイアログボックス上で行うために、パラメータが多くなり、ユーザーの使い勝手が悪くなるという問題も生じている。

【0006】本発明の目的は、画像情報が可視化された場合において、可視化された画像の色を好みの色に容易に、そして自然に変換する画像処理方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成すべく、本発明の画像処理方法は、表示画像に対し、色を変更する色変更領域を特定するためのパラメータを入力するステップと、前記パラメータに基づいて、色変更領域を決定するステップと、前記表示画像に応じて、変更する色の候補を決定するステップと、前記決定された色の候補の中から、変更する色を選択するステップと、前記決定された色変更領域を前記選択された色に変更するステップとを有することを特徴とする。

【0008】

【作用】本願発明の画像処理方法によれば、表示画像に対し、色を変更する色変更領域を特定するためのパラメータを入力するステップと、前記パラメータに基づいて、色変更領域を決定するステップと、前記表示画像に応じて、変更する色の候補を決定するステップと、前記決定された色の候補の中から、変更する色を選択するステップと、前記決定された色変更領域を前記選択された色に変更するステップとを有するので、たとえばユーザーは、限られた色の中から、変更したい色を選択することができ、それにより色の選択が容易になる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明による第1の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、コンピュータのディスプレイ上に表示された顔の肌色を検出し、好みの肌色に変換する画像処理方法を示すフローチャートである。図2は、かかる画像処理方法を実行するプログラムが読みとられたコンピュータを示す斜視図である。

【0010】図2においては、不図示のデジタルカメラにより撮影された人物の画像情報が、コンピュータ1に内蔵されたメモリに記憶されており、かかる画像情報に基づき、人物の顔Fが表示手段であるディスプレイ1aに表示されている。表示された顔Fの周囲には、6つのスクロールバーB1乃至B6を含む第1のダイアログボックスD1が表示され、後述するユーザーの操作を可能としている。すなわち、かかるスクロールバーB1乃至B6のボタンは、マウス1bにより上下または左右に移動可能となっている。記録媒体であるフロッピーディスクFDには、後述する画像処理方法を実行させるプログラムが記憶されており、かかるフロッピーディスクFDのプログラムをコンピュータ1が読みとることにより、肌色を変更するという画像処理が可能となる。なお、かかるプログラムはCDまたはROM等に記憶されていても良い。以下、この画像処理について説明する。

【0011】図1のステップS101乃至S108において、色を変更する色変更領域の決定を行う。ステップS101において、まずユーザーは、顔領域の選択を行う。より具体的には、図2において、色を変換したい顔Fを囲む矩形領域A1を指定する。この指定は、たとえばユーザーが、マウス1bをドラッグすることにより可能となる。

【0012】以下、ステップS102乃至S104では色変更領域の決定のために、顔の一部を指定する場合を示す。ステップS102において、まずコンピュータ1は、第1のダイアログボックスD1（図2）を表示する。ディスプレイ1a上において複数の矩形領域A1乃至A3の位置、面積が変えられるようになっているので、ユーザーは、これらの矩形領域A1乃至A3を移動させ、顔Fの目E、口Mを囲むようにして、目E、口Mを選択する（ステップS103）。なお、ユーザーは、図2におけるスクロールバーB1により目Eを囲む矩形領域A1、A2を左右に動かすことができ、スクロールバーB2により矩形領域A1、A2を上下に動かすことができ、スクロールバーB3により矩形領域A1、A2の面積を変えることができる。なお、矩形領域A1、A2は独立にその位置・面積を変えられるようにしても良い。

【0013】一方ユーザーは、スクロールバーB4により口Mを囲む矩形領域A3を左右に動かすことができ、スクロールバーB5により矩形領域A3を上下に動かすことができ、スクロールバーB6により矩形領域A3の

面積を変えることができる。

【0014】更にステップS104において、コンピュータ1は目E、口Mを検出する。選択された領域内で目E、口Mを検出する態様につき、以下に説明する。図3は、目E、口Mを検出するサブルーチンを示すフローチャートである。

【0015】まず、ステップS103（図1）において選択された領域内で、コンピュータ1はエッジ画素の検出を行う（ステップS104a）。具体的には、まず対象画素のRGB値の線形和 $X_{i,j}$ を求める。ここで、 i, j は画像中の縦横の位置である。この線形和は目、口それぞれ固有の値となっており、目の検出の場合は、たとえば $X_{i,j}=0.3 * R_{i,j} + 0.59 * G_{i,j} + 0.11 * B_{i,j}$ で計算され、口の検出の場合は、たとえば、 $X_{i,j}=0.21 * R_{i,j} - 0.52 * G_{i,j} + 0.31 * B_{i,j}$ で計算される。

【0016】コンピュータ1は、ある画素に対してその周囲4画素との差を求め、エッジ量 $E_{i,j}$ を求める。 $E_{i,j}$ は以下の式で表される。

$$E_{i,j} = |X_{i+1,j} - X_{i,j}| + |X_{i-1,j} - X_{i,j}| + |X_{i,j+1} - X_{i,j}| + |X_{i,j-1} - X_{i,j}|$$

【0017】更にコンピュータ1は、対象領域内での上記エッジ量の平均 Ave_edge を求める。対象領域内で $E_{i,j}$ が Ave_edge より大きければ、その画素はエッジ画素であると判定する。

【0018】次にステップS104bにおいて、コンピュータ1は、検出されたエッジ画素の上下左右8近傍でラベリングする。具体的には、エッジ画素の周囲8近傍にエッジ画素がある場合には、同じラベルと判定し、それぞれのラベルの面積には A_i （ i =ラベル）を求める。

【0019】コンピュータ1は、更にステップS104cにおいて、それぞれの領域で面積の最も大きいラベルが割り振られた領域をそれぞれ、目、口の領域と自ら判定する。目もしくは口の位置が決定されれば、ある程度顔の輪郭が統計的に推定され、推定された顔の輪郭を用いることにより、肌色領域の検出の精度を向上させることができる。なお、眉の位置を決定することにより、顔の輪郭を推定するようにしても良い。

【0020】ステップS105乃至S107は、ステップS102乃至S104で求めた色変更領域を変更するステップである。再び図1にフローチャートに戻り、コンピュータ1は、ステップS105で第2のダイアログボックスD2の表示を行う。図4は、ディスプレイ上に表示された第2のダイアログボックスD2を示す図である。ディスプレイ1aにおいて、図4に示すような第2のダイアログボックスD2とともに、対象となる顔画像がプレビュー画像Pvとして表示されている。かかるプレビュー画像Pvを見ながら、ユーザーはスクロールバーB7乃至B9の形態で、肌色領域を検出する閾値、変

換前の色と混合する割合、変換する色の候補を表示する。このスクロールバーを用いて各項目を変更する。より具体的には、図4におけるスクロールバーB7により肌色領域を検出する閾値を変更することができ、スクロールバーB8により変更前の色と混合する割合を変更でき、スクロールバーB9により好みの肌の色調を変えることができる。

【0021】まずステップS106において、ユーザーがスクロールバーB7を用いて、肌色領域を検出する閾値 TH_edge を選択し入力する。この閾値を用いることにより、コンピュータ1は、目、口を含まない肌色領域を検出する（ステップS107）。その態様につき、以下に述べる。

【0022】まず、顔領域の線形和 $X_{i,j}$ を求める。ここで、 i, j は画像中の縦横の位置である。この線形和は、たとえば $X_{i,j}=R_{i,j}+B_{i,j}+G_{i,j}$ で計算される。

【0023】ある画素に対し周囲4画素との差を求め、エッジ量 $E_{i,j}$ を求める。 $E_{i,j}$ は以下の式で表される。

$$E_{i,j} = |X_{i+1,j} - X_{i,j}| + |X_{i-1,j} - X_{i,j}| + |X_{i,j+1} - X_{i,j}| + |X_{i,j-1} - X_{i,j}|$$

【0024】コンピュータ1は、対象領域内で $E_{i,j}$ が、入力された閾値 TH_edge より大きく、かつステップS104で検出された目、口の領域でなければ、かかる画素に対応する領域は肌色領域であると判定する。

【0025】更に、ステップS108において、コンピュータ1は検出した肌色領域を表示する。より具体的には、ステップS107において検出した肌色領域で、肌色領域でない領域との境界領域画素の色を白（または黒）として、第2のダイアログボックスD2のプレビュー画像Pv上に表示する（図4）。ユーザーはこの境界領域を見て、肌色領域が適切に選択されているかを判断する（ステップS109）。適切に選択されていないと判断した場合は、ステップS106に戻って、ユーザーは入力すべき閾値 TH_edge を変更し、それにより肌色領域が再検出されることとなる。領域が適正と判断した場合には、OKボタンをクリックして、領域が決定される。以上の処理により、色を変更する領域を決定する。

【0026】ステップS110においては、ユーザーはスクロールバーB8を用いて、変換前の色と混合する割合を選択し入力する。検出した肌色領域に関して、変更前のRGB値をそれぞれ、 R_b, G_b, B_b とし、オペレータの選択した好みの肌色を R_o, G_o, B_o とし、入力された混合する割合を $Rate$ 、変換後のRGB値を R_a, G_a, B_a とすると、以下の式に従って変換が行われる。

$$R_a = Rate * R_b + (1 - Rate) * R_o$$

$$G_a = Rate * G_b + (1 - Rate) * G_o$$

$$B_a = Rate * B_b + (1 - Rate) * B_o$$

【0027】Rateの値は、0から1の間の数で、この値を1に近づけるほど、元の色からの変化量が大きくなる。一般的に、あまり大きくすると色を変更した領域と、しない領域との境界が目立ち、不自然になる。

【0028】ステップS111において、変更する色を選択し入力するが、変更する色を選択し入力する手段として、スクロールバーB9を用いる。スクロールバーB9は、変更する色の候補を表示する。ここで、白人、黄色人種の肌の色の分布をCIEL*u*vのu*v空間上で表すと、図5に示すようになり、たとえば以下の式に示すような1次式で表される。

$$v^* = 0.715 * u^* - 5.458$$

ユーザーはプレビュー画像Pv(図4)を見ながら、スクロールバーB9を操作し、それによりu*の値を調整することができる。なお、黒人の肌の分布を示す別な1次式を用いれば、肌色変更の対象を黒人として行うことができる。

【0029】色の明度を示す成分であるL*の値は、変更前のR値をRbとすると、たとえば以下の式で計算される。

$$L^* = 100 * (R_b / 255)$$

このようにして決定されたL*u*v*を、ルックアップテーブルを使ってRGB値(上述したRo、Go、Boに相当)に変更する。

【0030】ステップS112において、コンピュータ1は、決定された色変更領域を選択した色に変更する処理、この例では肌色の変更を行う。上記条件を設定することによって、直ちにプレビュー画像Pvの肌色が変わるので、ユーザーは、このプレビュー画像Pvを見て、変更が適切か否か確認することができる(ステップS113)。変更が適切であれば、OKの情報を入力することによりフローを終了し、変更が不適切であるため、条件の変更を望む場合は、ステップS110に戻る。

【0031】以上述べた第1の実施の形態によれば、一次元的な処理で、肌色の境界を簡単に変更でき、またオリジナルの肌色に対して変更後の色の混合割合が簡単に変更できる。更に、変更すべき色を肌色一色に限定しているため、画像処理が簡便となるという利点もある。よって、顔の肌色をシーンによらず正確に検出でき、簡単な操作で好みの肌色を選択し、自然に変換することができる。

【0032】なお、第1の実施の形態においては、スクロールバーを用いることにより、ユーザーが1次元の連続した肌色の候補から選択し、入力していたが、別な実施の形態によれば、たとえば「厚化粧」、「小麦色」、「赤ちゃん」等の肌の色に近似する色の候補を予め決定しておき、ユーザーはいずれかを選択するだけで、それ

らに近似する肌色に瞬時に設定できるようにすることもできる。

【0033】具体的には、たとえば「赤ちゃん」を選択した場合には、その代表値であるu*=37、v*=20を採用して、ステップS111と同様な手法でRGB値に変換する。「小麦色」の場合は、u*=42、v*=28、「厚化粧」の場合は、u*=20、v*=0を採用する。また、ユーザーインターフェースとしては、図4に示すように、第2ダイアログボックスD2上で、ラジオボタンB10を選択することによって入力する態様も考えられる。

【0034】次に、第2の実施の形態につき、図面を参照して説明する。図6は、ディスプレイ1a上に表示された風景中に含まれる空の色を検出し、好みの色に変換する画像処理方法を示すフローチャートである。各ステップについて説明する。

【0035】まず、コンピュータ1が第1のダイアログボックスD1を表示し(ステップS201)、そこでユーザーは空の一部を選択する(ステップS202)。図7に示すように表示された第1のダイアログボックスD1において、スクロールバーB11乃至B13を用いて矩形領域Asの位置、面積が変更されるようになっている。そこでユーザーは、この矩形領域Asで変更したい空の一部を囲む。なお、スクロールバーB11により矩形領域Asを左右に動かすことができ、スクロールバーB12により矩形領域Asを上下に動かすことができ、スクロールバーB13により矩形領域Asの面積を変更することができるようになっている。又は、矩形領域をドラッグして移動する構成としても良い。

【0036】更に、コンピュータ1は、図8に示すような第2のダイアログボックスD2を表示し(ステップS203)、対象となる画像をプレビュー画像として表示し、ユーザーが、空の領域を検出する閾値、変換前の色と混合する割合、変換する色の候補を入力できるようにする。

【0037】まず、ユーザーがスクロールバーB14を用いて空の領域を検出する閾値を選択し入力することにより(ステップS204)、コンピュータ1は空の領域を検出する。その方法を以下に説明する。

【0038】選択した矩形領域Asの画素の線形和 $X_{i,j}$ を求める。ここで、 i, j は画像中の縦横の位置である。この線形和は、たとえば $X_{i,j} = R_{i,j} + G_{i,j} + B_{i,j}$ で計算される。

【0039】上記領域での $X_{i,j}$ の平均値 Ave_sky を求める。対象画像全領域について、上記 Ave_sky との差を求め、この値の絶対値が空の領域を検出する閾値より小さければ、空領域候補の画素とする。空領域候補の画素の周囲8近傍に空領域候補画素がある場合には、同じラベルと判定する。

【0040】ステップS205において、コンピュータ

1は検出した空の色領域を表示する。より具体的には、上述のようにして検出した空の色領域で、空の色領域でない領域との境界領域画素の色を白（または黒）として、第2のダイアログボックスD2のプレビュー画像Pv（図8）上に表示する。ユーザーはこの境界領域を見て、空の色領域が適切に選択されているかを判断する（ステップS206）。適切に選択されていないと判断した場合は、ステップS204に戻って、空の色領域を再検出することとなる。

【0041】ステップS207において、ユーザーはスクロールバーB15を用いて、変更前の色と混合する割合を選択し入力する。検出した空の色領域に関して、変換前のRGB値にそれぞれ、Rb、Gb、Bbとし、オペレータの選択した好みの空の色をRo、Go、Boとし、入力された混合する割合をRate、変換後のRGB値をRa、Ga、Baとすると、以下の式に従って変換が行われる。

$$Ra = Rate * Rb + (1 - Rate) * Ro$$

$$Ga = Rate * Gb + (1 - Rate) * Go$$

$$Ba = Rate * Bb + (1 - Rate) * Bo$$

【0042】Rateの値は、0から1の間の数で、この値を1に近づけるほど、元の色からの変化量が大きくなる。一般的に、あまり大きくすると変換した領域と変換されない領域との境界が目立ち、不自然になる。

【0043】ステップS208において、ユーザーは変換する色を選択し入力するが、変更する色を選択し入力する手段として、スクロールバーB16を用いる。ここで、青空の分布をCIEL*u*vのu*v空間上で表すと、図9に示すようになり、たとえば以下の式に示すような1次式で表される。

$$v * = -40$$

$$-30 \leq u * \leq -10$$

ユーザーはプレビュー画像Pv（図8）を見ながら、スクロールバーB16を操作し、それによりu*の値を調整する。

【0044】色の明度を示す成分であるL*の値は、変更前のB値をBbとすると、たとえば以下の式で計算される。

$$L * = 100 * (Bb / 255)$$

このようにして決定されたL*u*v*を、ルックアップテーブルを使ってRGB値（上述したRo、Go、Boに相当）に変更する。

【0045】ステップS209において、コンピュータ1は空の色の変更を行う。上記条件を設定することによって、直ちにプレビュー画像Pvの肌色に変更されるので、ユーザーは、このプレビュー画像Pvを見て、変更が適切か否か確認することができる（ステップS210）。変更が適切であればフローを終了し、変更が不適切であるため、条件の変更を望む場合は、ステップS207に戻る。

【0046】以上述べた第2の実施の形態においても、一次元的な処理で、空の色の境界を簡単に変更でき、またオリジナルの空の色に対して変更後の色の混合割合が簡単に変更できる。更に、変更すべき色を空の色一色に限定しているため、画像処理が簡便となるという利点もある。よって、空の色をシーンによらず正確に検出でき、簡単な操作で好みの色を選択し、自然に変換することができる。

【0047】なお、第2の実施の形態においては、スクロールバーを用いて、ユーザーが1次元の連続した空の色の候補から選択し、入力していたが、別な実施の形態によれば、たとえば「夕日」、「曇り空」等の空の色に近似する色の候補を予め決定しておき、ユーザーはいずれかを選択するだけで、それらに近似する空の色に瞬時に設定できるようにすることもできる。

【0048】具体的には、たとえば「夕日」を選択した場合には、その代表値であるu*=15、v*=30を採用して、ステップS207と同様な手法でRGB値に変換する。「曇り空」の場合は、u*=-10、v*=-4を採用する。また、ユーザーインターフェースとしては、第2ダイアログボックスD2上に表示したラジオボタンを用いて入力することも考えられる。

【0049】更に、本実施の形態にかかる画像処理方法を実行させるプログラムを、液晶画面付きデジタルカメラに予め組み込んでおけば、その液晶画面を介して本画像処理を行うこともできる。

【0050】

【発明の効果】本願発明の画像処理方法によれば、表示画像に対し、色を変更する色変更領域を特定するためのパラメータを入力するステップと、前記パラメータに基づいて、色変更領域を決定するステップと、前記表示画像に応じて、変更する色の候補を決定するステップと、前記決定された色の候補の中から、変更する色を選択するステップと、前記決定された色変更領域を前記選択された色に変更するステップとを有するので、たとえばユーザーは、限られた色の中から、変更したい色を選択することができ、それにより色の選択が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディスプレイ上に表示された顔の肌色を検出し、好みの肌色に変換する画像処理方法を示すフローチャートである。

【図2】本願発明にかかる画像処理方法を実行するプログラムが読みとられたコンピュータを示す斜視図である。

【図3】目E、口Mを検出するサブルーチンを示すフローチャートである。

【図4】ディスプレイ上に表示された第2のダイアログボックスを示す図である。

【図5】白人、黄色人種の肌色の分布をCIEL*u*vのu*v空間上で表わしたグラフである。

【図6】ディスプレイ上に表示された風景中に含まれる空の色を検出し、好みの色に変換する画像処理方法を示すフローチャートである。

【図7】第1のダイアログボックスを示す図である。

【図8】第2のダイアログボックスを示す図である。

【図9】背空の分布をCIE L*u*vのu*v空間上で表したグラフである。

【符号の説明】

1……コンピュータ

1a……ディスプレイ

1b……マウス

B1乃至B9、B11乃至B16……スクロールバー

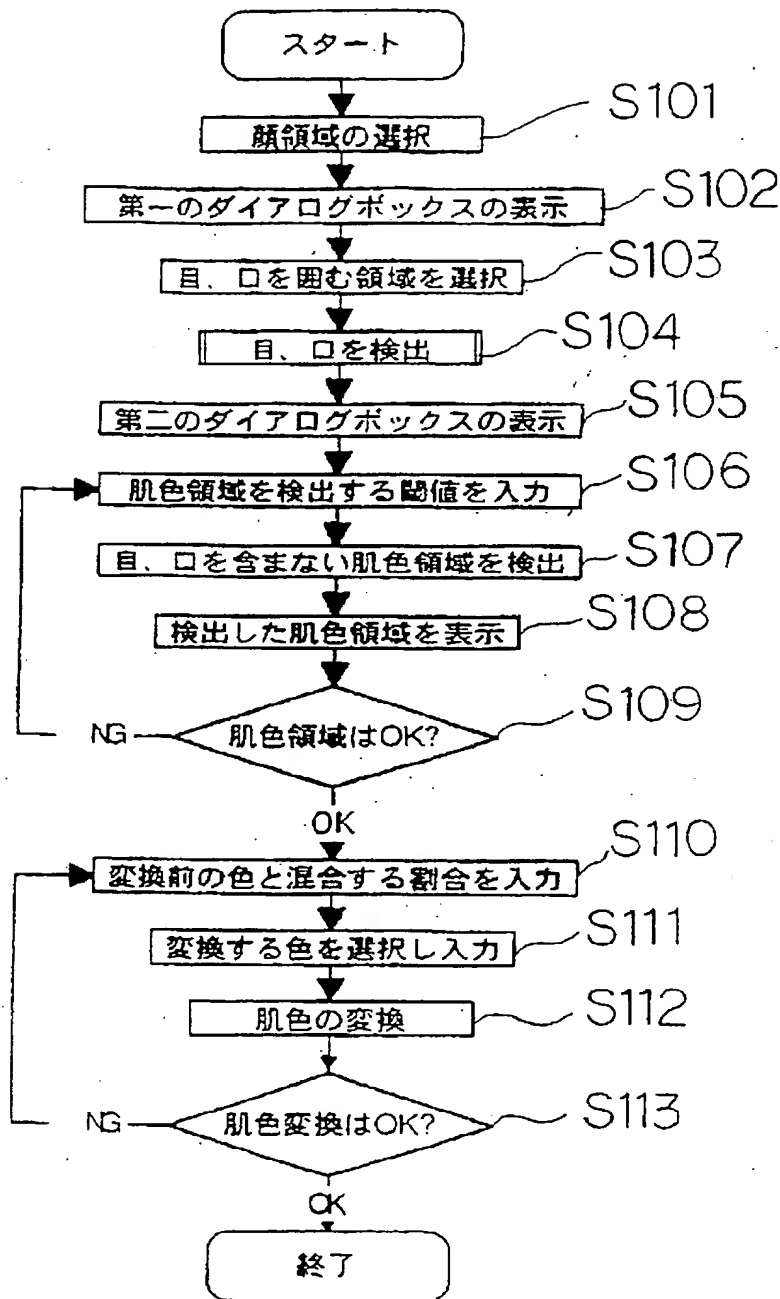
B10……ラジオボタン

D1……第1のダイアログボックス

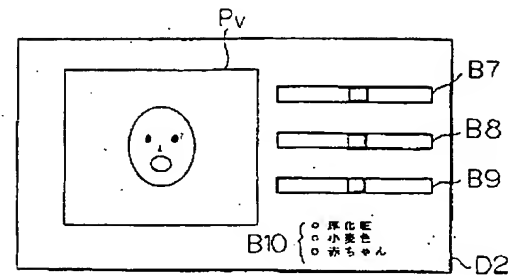
D2……第2のダイアログボックス

FD……フロッピー

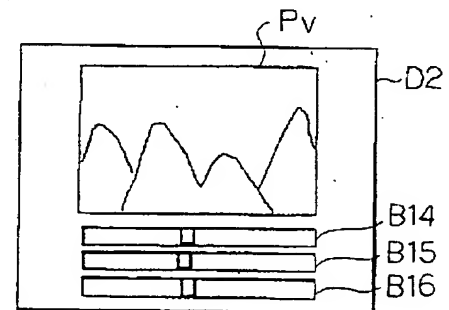
【図1】



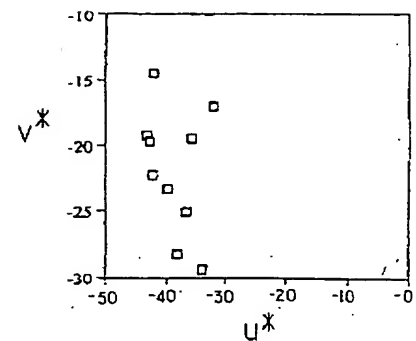
【図4】



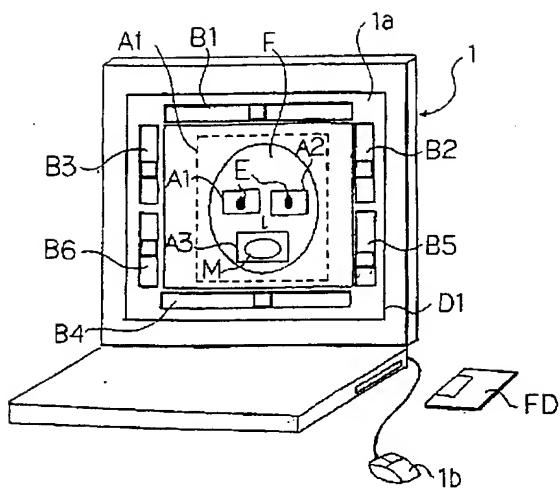
【図8】



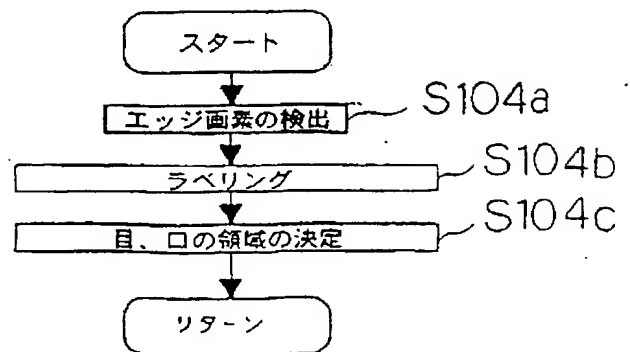
【図9】



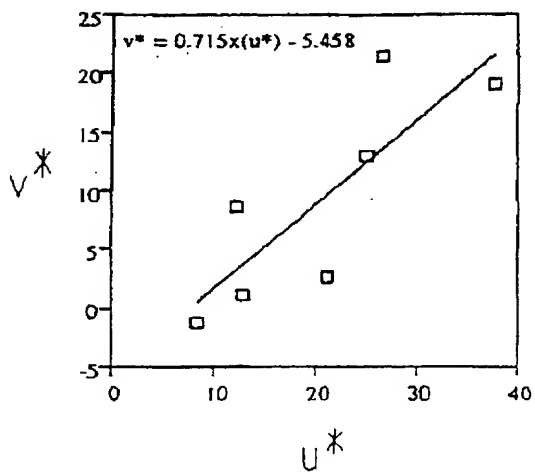
【図2】



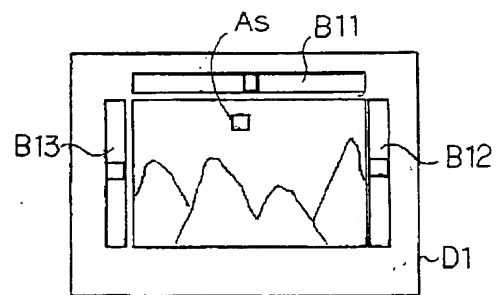
【図3】



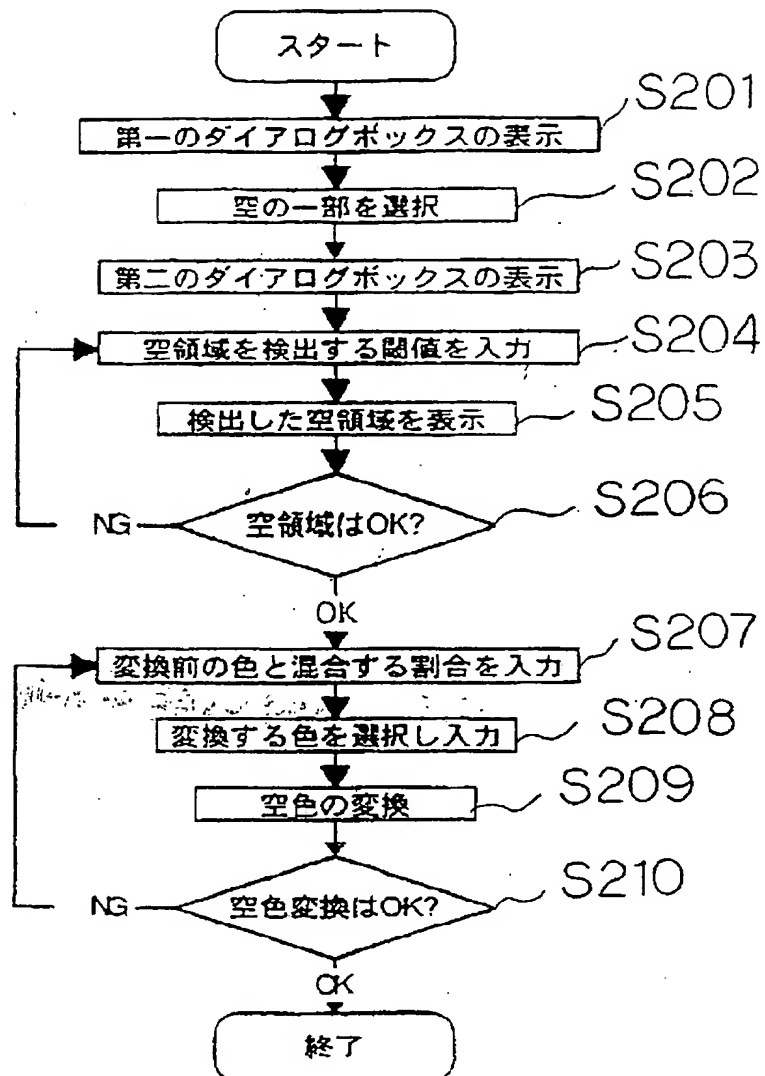
【図5】



【図7】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)